

Changement climatiques, accès à l'eau potable et santé publique : entre réalités et perspectives en Afrique

Bertrand FOE

Assistant de Recherche

Institut de Recherches Socio Anthropologiques (IRSA/UCAC), Cameroun

École Doctorale Pluridisciplinaire (EDP/UAC), Bénin

Bertrand Joel FOE ELOUNDOU :

Bertrand Foe est anthropologue, membre de l'Association Française des Anthropologues (AFA/France) et membre de l'Institut de Recherches Socio Anthropologiques (IRSA) de l'Université Catholique d'Afrique Centrale au Cameroun. Il est actuellement inscrit à l'École Doctorale de l'UAC/Bénin pour présenter un DEA en Environnement santé. Il a participé à plusieurs travaux de recherches sur différentes thématiques. Ces travaux lui ont permis d'accumuler des données de terrains sur des sujets divers et variés. Il a également jusqu'ici assisté à des rencontres scientifiques qui ont contribué à enrichir ma formation.

INTRODUCTION : Le manque d'eau, un concept à préciser en Afrique

De façon générale, le manque d'eau a toujours été une notion assez perplexe et complexe du point de vue des scientifiques. En effet, cette thématique fait intervenir une quantification pour déterminer le nombre journalier ou annuel de m³ disponibles, par personne, au sein d'un pays. Le concept du manque d'eau cible en fait les pays pour lesquels les ressources en eau sont faibles ou sont mal exploitées. Cela pourrait être en étroite relation avec une insuffisance d'accès à l'eau potable. Le manque d'eau est souvent assimilé à des causes naturelles et artificielles (Tableau 1).

Tableau 1 : Causes génériques du manque d'eau

Manque d'eau	Naturel	Artificiel
Permanent	Aridité	Désertification
Temporaire	Sécheresse	Défaut d'eau

Source : ANCTIL, F., 2007, « L'eau et ses enjeux », Presses de l'Université Laval

D'un point de vue scientifique, *le manque d'eau permanent* trouve son origine dans deux phénomènes principaux : l'aridité et la désertification. Respectivement, le premier est naturel et résulte des précipitations faibles et d'un sol peu spongieux. Tandis que le deuxième dépend de l'Homme, qui a appauvri les sols et a exploité abusivement les eaux souterraines. Du point de vue hydrologique, de manière spécifique, *le manque d'eau peut être temporaire* et surgir de manière aléatoire. Ainsi, les sécheresses marquent un état naturel, mais temporaire de manque d'eau, à la suite d'une période de précipitations inférieures à la moyenne. Le défaut d'eau, quant à lui, relève de l'erreur humaine (les ressources en eau peuvent être prélevées de manière abusive, ou contaminées par la pollution). Afin de mesurer ce *stress hydrique*, des moyens ont été mis en place. Les plus connus sont les trois seuils définis par M. Falkenmark (1986) repris par F. Lasserre et L. Descroix (2002) à savoir :

- ❖ le seuil d'alerte ou de contrainte, évalué à moins de 1700 m³/hab/an;
- ❖ le seuil de pénurie relative, inférieur à 1000 m³/hab/an;
- ❖ le seuil de pénurie critique ou absolue, inférieur à 500 m³/hab/an

Cette classification a permis à l'UNESCO en 2003 de dénombrer 19 pays dans une situation critique du point de vue hydrique : l'Algérie, l'Arabie Saoudite, les Bahamas, le Bahreïn, la Barbade, Djibouti, les

Émirats Arabes Unis, Israël, Jamahiriya arabe libyenne, la Jordanie, le Koweït, les Maldives, Malte, Oman, la Palestine (bande de Gaza), le Qatar, Singapour, la Tunisie et le Yémen. Or, quatre pays seulement, se trouvent en Afrique.

Il est vrai comme nous le présente le tableau 2 que l'Afrique ne dispose que de 11% de l'eau renouvelable mondiale, alors que c'est le plus grand continent et que sa population approche les 800 millions. En 2007, le FAO a constaté que seuls 11 pays sont en dessous du seuil d'alerte, dont 4 avec des ressources inférieures au seuil de pénurie relative, et uniquement Djibouti, dans une situation très critique.

Tableau 2 : Eau renouvelable, superficie et population par continent

Région	Eau Renouvelable	Superficie	Population
Monde	43 000 km ³	130 677 343 km ²	6 033 323 000
Afrique	11%	23%	13%
Amérique du Nord	15%	17%	8%
Amérique du Sud	26%	13%	6%
Asie	36%	24%	61%
Europe	8%	17%	12%
Océanie	5%	6%	1%

Source : ANCTIL, F., 2007, « L'eau et ses enjeux », Presses de l'Université Laval

Tableau 3 : Le continent africain et le « stress hydrique »

Pays	Ressources en eau renouvelables réelles totales par habitant (m ³ /an)	Pays	Ressources en eau renouvelables réelles totales par habitant (m ³ /an)	Pays	Ressources en eau renouvelables réelles totales par habitant (m ³ /an)
Région Soudano-sahélienne		Guinée	26218	Ethiopie	1685
Burkina-Faso	933	Guinée-Bissau	20156	Kenya	947
Cap Vert	634	Nigeria	2251	Ouganda	2472
Djibouti	421	Sierra Leone	30960	Tanzanie	2469
Erythrée	1466	Togo	2930	Rwanda	1120
Gambie	5472	Région du Centre		Région du Sud	
Mali	7458	Angola	10513	Afrique du Sud	1106
Mauritanie	3826	Cameroun	17520	Botswana	6819
Niger	2710	Congo	217915	Lesotho	1679
Sénégal	3753	Gabon	121392	Malawi	1401
Soudan	1879	Guinée équatoriale	51282	Mozambique	11318
Tchad	4857	République centrafricaine	36912	Namibie	8809
Golf de Guinée		République dém. du Congo	23577	Swaziland	4164
Bénin	3815	Sao Tome et Principe	13212	Zambie	9630
Cote d'Ivoire	4802	Région de l'Est		Zimbabwe	1547
Ghana	2489	Burundi	1774		

Source : Données monographiques de la FAO 2007

I - PROBLÉMATIQUE DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE EN AFRIQUE

Il apparaît clairement qu'il existe un décalage entre la précarité en eau potable et la disponibilité hydrologique. Malgré la contrainte légale mise en place par le Comité des Nations Unies pour les droits économiques, sociaux et culturels, en affirmant le 26 novembre 2002 que le droit à l'eau garantit à chaque être humain le droit de disposer pour son usage personnel et domestique d'une eau abordable, en quantité suffisante, de qualité acceptable et à laquelle il peut facilement accéder tout ceci appuyé par le sous-comité des Nations Unies qui rappelait que le droit à l'eau est consacré dans la Déclaration internationale des droits de l'homme et qu'il est du devoir de l'État de garantir un accès équitable, abordable et non discriminatoire à l'eau, surtout pour les groupes sociaux marginaux et défavorisés. Mais selon les rapports de l'OMS, le constat reste criard. 44 pays au niveau de la scène mondiale ne remplissent pas ces conditions (dont 31 en Afrique), et ne couvrent pas ce minimum au sein de la population à savoir 50 litres/hab./jour.

Tableau 4 : Liste des pays pour lesquels la valeur moyenne de la consommation domestique est inférieure au minimum vital défini par l'OMS

Pays	Consommation (l/p/j)	Pays	Consommation (l/p/j)
Éthiopie	1	Papouasie-Nouvelle	21
Érythrée	9	Guinée	22
Rép. Unie de Tanzanie	9	Bhutan	22
Rép. Démocratique du Congo	10	Niger	22
Somalie	10	Fiji	26
Mozambique	11	Ghana	27
Sierra Leone	12	Liberia	28
Rép. Centrafricaine	13	Sénégal	28
Rwanda	13	Guatemala	29
Gambie	14	Honduras	29
Bénin	16	Cameroun	32
Mali	16	Lesotho	33
Tchad	16	Malawi	36
Ouganda	16	Népal	36
Angola	17	Côte d'Ivoire	37
Burundi	17	Sri Lanka	37
Cambodge	17	Nigeria	40
Haïti	17	Yémen	40
Congo	18	Guinée	41
Myanmar	19	Kenya	43
Burkina-Faso	20	Togo	44
Guinée-Bissau	20	Bangladesh	47
		Paraguay	49

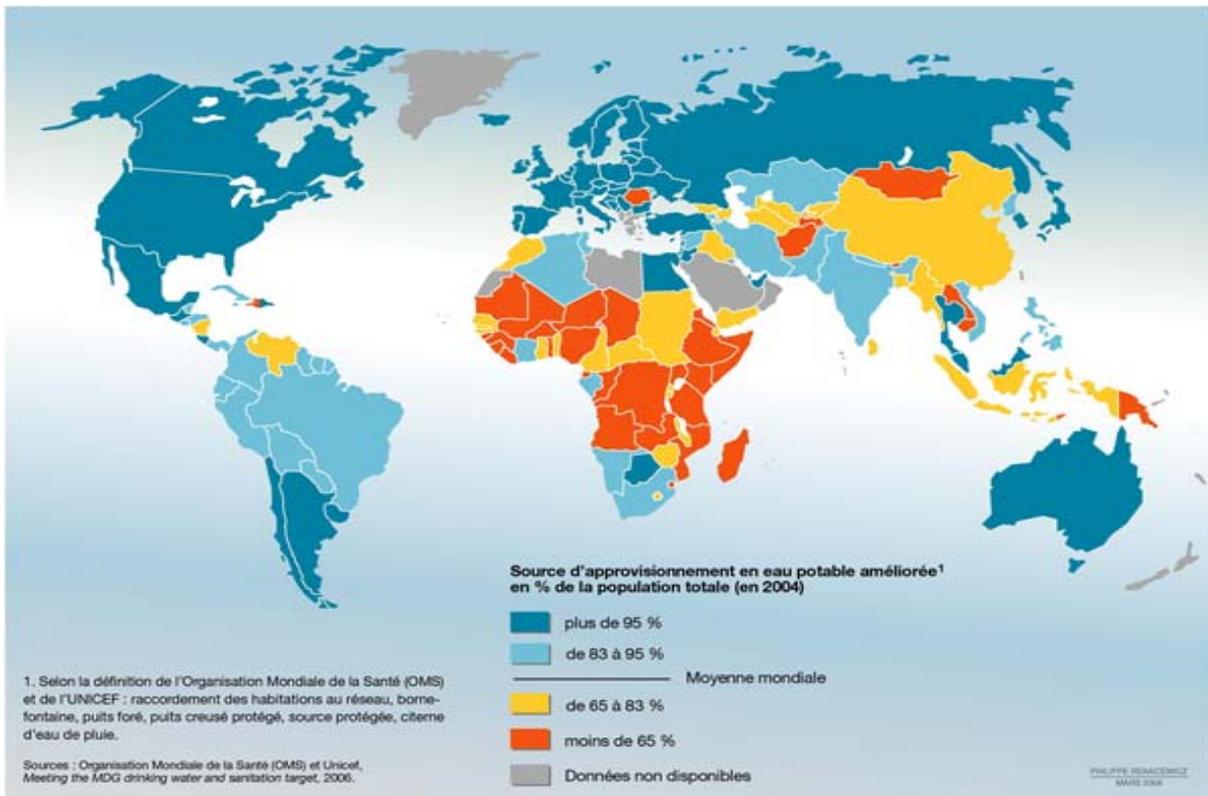
Source : ANCTIL, F., 2007, « L'eau et ses enjeux », Presses de l'Université Laval

Si dans ces pays, plus de 43,76% de la population pâtit du manque d'accès à l'eau potable et si la responsabilité de la nature doit être relativisée dans cette situation, il devient évident d'imaginer l'existence d'autres déterminants favorables qui participent à l'édifice de cette triste réalité. L'accès à l'eau potable devient une question à déterminants politiques, économiques, sociaux et environnementaux.

1.1 Une politique de distribution inefficace : la privatisation, une solution problème

Depuis la fin des années 1980, la Banque mondiale s'emploie à corriger les politiques internationales d'accès à l'eau potable et de l'assainissement lancées par les Nations Unies (1981-1990) et soutient ouvertement que l'eau n'est pas seulement un droit mais aussi un bien économique et que le développement de l'approvisionnement en eau devrait être considéré comme une intervention économique. La Commission Européenne s'est ralliée à ce concept en affirmant que l'eau est une nécessité vitale mais aussi un produit de base. L'eau est donc assimilable à un service commercialisable, services de distribution et d'assainissement en particulier. Ainsi, il a été supposé qu'une certaine participation du secteur privé devienne un élément essentiel. Ainsi, les services d'eau et d'assainissement ont rapidement été privatisés et gérés de manière croissante sur des bases commerciales au Burkina Faso, au Gabon, en Afrique du Sud, au Congo, au Cameroun, au Ghana, au Nigeria, en Tanzanie, à Sao Tomé, en Ouganda, au Tchad, au Mali, au Mozambique, au Sénégal, en Côte d'Ivoire, en Angola, au Bénin, en Guinée-Bissau et au Niger. Mais la question que l'on se pose est celle-ci : La distribution et l'eau est-elle meilleure en Afrique depuis la privatisation et la mise en place de modèles de partenariat public privé (PPP)? L'accès à l'eau potable est-il assuré? Hélas, la réponse est non! (Carte 1).

Carte 1 : Approvisionnement en eau



Source : Philippe Rekacewicz, 2008

Les privatisations se heurtent trop souvent à des systèmes étatiques inadéquats en matière de régulation et à un manque d'organisation des forces de protection des consommateurs, catalyseurs inéluctables de conflits politiques, sociaux et économiques, favorisés par la création de monopoles incontrôlés (Bayliss, K. et Hall, D 2000). L'intervention du secteur privé ne saurait être fructueuse dans ces conditions d'une volonté politique douteuse où le consommateur est laissé pour compte.

1.2 L'accès au réseau urbain : un parcours de combattant de l'abonnement à la disponibilité quotidienne

En Afrique comme au Cameroun par exemple, l'obtention d'un abonnement relève d'un véritable parcours du combattant. Pour un abonnement à usage domestique, les frais s'élèvent à environ 100 000 francs CFA (Pitteloud 2004)¹. À cela s'ajoutent les frais de canalisation et d'installation pour que le branchement arrive à destination. Obtenir un compteur est une prouesse, un l'exploit pour ceux qui s'aventurent dans ce méandre. Les délais de six mois, voire une année d'attente entre la demande et l'installation sont une parfaite illustration. De plus, il faut assurer les frais de réparation du compteur bloqué, de la surtaxe...: *Notre facture n'est pas du tout basée sur notre consommation réelle, car il y a trop de différence entre les factures ! S'insurgeait Marie*². Pour beaucoup, être abonné au réseau de distribution d'eau potable est devenu un luxe, car, si on sait que plus de la moitié de la population camerounaise vit en dessous du seuil de Pauvreté (Mengue 2004), seules les personnes aisées ont la possibilité de souscrire à un abonnement à la CDE³. La majorité de la population achète l'eau chez un voisin qui dispose déjà d'un compteur et le prix forfaitaire est connu de tous : 10 litres à 15 francs CFA.

Quand bien même on dispose d'une installation d'approvisionnement, il y a la gestion des pénuries permanentes qui reste un problème majeur. Au Bénin, au Cameroun, au Mali pour ne citer que ces exemples, la journée des populations est désormais régulée par les caprices des robinets. Les populations ne savent plus à quel saint se vouer dans la mesure où elles se sentent privées d'un droit inaliénable : *« J'ai veillé hier soir à attendre le robinet qui ne s'est signalé qu'à 2 h du matin. J'ai seulement pu remplir un seau, dont j'ai déversé l'eau dans la jarre pour qu'on ait au moins à boire »*⁴. Au Cameroun, les coupures d'eau, dues à des problèmes de pression, sont fréquentes (Pitteloud idem). Certains quartiers n'ont pas d'eau durant deux mois d'affilés. Seulement, les abonnés continuent de payer la location mensuelle de leur compteur, tout en achetant l'eau ailleurs, ce qui grève leur budget : *Les gens paient de peur qu'on leur enlève le compteur*, explique Jacqueline⁵, *tout comme ils respectent les délais malgré leurs difficultés : l'amende forfaitaire pour un retard de paiement grimpe à 5000 FCFA, l'eau est coupée le lendemain, le compteur enlevé, et pour le remettre, on doit attendre des mois et ça coûte encore*. Tout cela met en relief la précarité du système de distribution d'eau potable.

1.3 Pollution des points d'eau potable par l'activité industrielle.

Le développement des activités industrielles est un fait marquant en ce début du 21^{ème} siècle en Afrique subsaharienne. Celles-ci se révèlent gourmandes en eau et participent à une pollution massive des écosystèmes alentour. La pollution des sources hydriques et des points d'eau par l'activité industrielle n'est plus à démontrer. Paradoxe de l'eau, élément à la fois indispensable à l'Homme et essentiel à

¹ Anne PITTELOU, 2004, Coût trop élevé, qualité médiocre, accès difficile: l'eau est un problème pour trois quarts des habitants de la capitale économique du Cameroun. Le gouvernement vient de privatiser le secteur de la distribution et de la commercialisation. Reportage

² Marie habitante d'un quartier de la ville de Douala/Cameroun.

³ CDE : Cameroun Des eaux : Société chargée de la distribution de l'eau potable au Cameroun notamment en zone urbaine.

⁴ Propos d'une habitante de Daoudabougou/Mali, recueillis par Ogo pémo Ouologuem pour les Echo, février 2008

⁵ Jacqueline, habitante d'un quartier de Douala/cameroun. Propos recueillis par Anne Pitteloud, Le Courrier, Douala, 2004

l'industrie, sa gestion est souvent perçue comme secondaire par l'activité industrielle. L'eau constitue l'un des principaux dépotoirs des déchets de l'activité industrielle (Image 1).

Image 1 : Déversement des déchets d'une usine dans un cours d'eau



Source : cliché KOUKPONOU⁶, 2009

Dans ce contexte, les rejets agro-industriels dans les rivières ne font l'objet d'aucun traitement. En dépit des mesures prises (principe de pollueur payeur) pour réduire les nuisances d'origine industrielle, il demeure un fait pertinent : les contraintes légales font objet de contournement au travers d'une corruption mettant en péril tout un système solidement fondé au niveau juridique. La consultation des lois cadre sur l'environnement, la réalisation des audits environnementaux par les opérateurs industriels, considérées comme de véritables machines préventives, protectrices et correctives sont des objets de spéculation. Seulement, la portée est assez complexe car la pollution due à l'activité industrielle porte atteinte à la santé des populations.

II - LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET L'ACCÈS À L'EAU POTABLE

2.1 Variabilité climatique/Saisonniers et disponibilité en eau potable

Aujourd'hui, il est courant d'entendre cette phrase : *le temps a changé*. Ceci matérialise une réalité que vivent les populations qui bien que n'étant pas de fins météorologues, observent néanmoins une nette différence entre le temps d'hier et celui d'aujourd'hui, entre le cycle saisonnier d'hier et celui de nos jours. L'Afrique est le continent qui contribue le moins aux émissions globales de gaz à effet de serre. Pourtant, elle est particulièrement vulnérable aux effets du changement climatique. Les effets du changement climatique (réduction de la production agricole, détérioration de la sécurité alimentaire, incidence accrue des inondations et de la sécheresse, propagation des maladies et augmentation du risque de conflits en raison de la raréfaction des terres et de l'eau) sont d'ores et déjà évidents. Le document

⁶ KOUKPONOU Bonheur, Etudiant en Master 2, Environnement, santé et développement durable (CIFRED/UAC/Bénin). Déversement des eaux usées industrielles dans un cours d'eau.

présenté par l'unité de soutien du FPA⁷ et le secrétariat du NEPAD lors de la 8^{ème} réunion du Forum pour le partenariat avec l'Afrique tenu à Berlin en 2007 relève certains faits saillants :

- ❖ Les tendances actuelles suggèrent que de vastes régions africaines, notamment le Sahel et une partie de l'Afrique australe, pourraient subir un réchauffement de l'ordre de 3 à 6°C d'ici à 2100. Les régimes pluviométriques seront touchés de plein fouet et pourraient accuser une baisse de plus de 20 % par rapport aux niveaux de 1990.
- ❖ Les trois quarts des pays d'Afrique sont situés dans des zones où il suffirait d'une faible réduction des précipitations pour engendrer d'importantes diminutions de la disponibilité globale en eau. D'ici à 2020, on prévoit qu'entre 75 et 250 millions de personnes seront exposées à une augmentation des crises liées à l'eau.
- ❖ Comparé à celui de 1990, le niveau moyen de la mer pourrait s'élever d'environ 50 centimètres d'ici à 2100. Or plus d'un quart de la population africaine vit à moins de 100 kilomètres du littoral. Les projections montrent que le nombre de personnes exposées aux inondations côtières risque de passer de un million en 1990 à 70 millions en 2080.

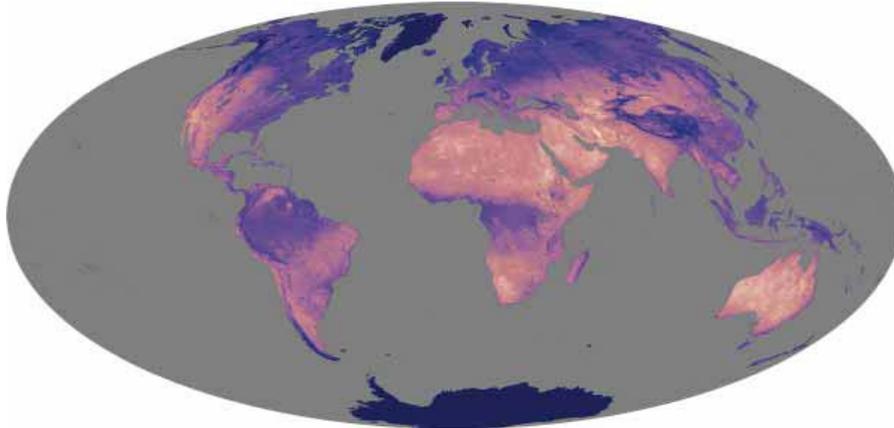
Les données géologiques montrent que, au cours des 6 000 dernières années, le niveau de la mer s'est élevé en moyenne de 0,5 à 1 millimètre chaque année. Cette augmentation du niveau a varié selon le lieu, mais cependant d'une façon générale, la dilatation de l'eau et les apports de la glace continentale ayant fondu ont causé une élévation moyenne du niveau de la mer. Au cours des 3 000 dernières années, le niveau de la mer a augmenté plus lentement, en moyenne de 0,1 à 0,2 millimètre par an. Par contre durant le 20^{ème} siècle, le taux d'élévation du niveau de la mer a de nouveau augmenté et se trouve aujourd'hui environ 10 fois plus rapide, soit entre 1 et 2 millimètres chaque année. Ainsi, par le phénomène de dilatation thermique, le réchauffement entraîne une élévation de température qui diminue la densité des eaux et augmente leur volume. Plus de 70% de la surface du globe est recouverte d'eau mais 2,5% seulement de cette masse est constituée d'eau douce, le reste étant l'eau salée des océans (Samboudian 1999). Cette eau salée des océans contamine les eaux douces continentales qui constituent le potentiel hydrique d'eau potable.

La variation de température s'accompagne d'une irrégularité saisonnière. On passe facilement d'une extrémité à une autre. L'Afrique australe et orientale alternent ainsi depuis 20 ans entre sécheresses et inondations : aux grandes sécheresses des années 1980 et 1990 ont succédé des inondations dramatiques au sud du continent en 2000, au Mozambique en 2001, en Éthiopie en 2007 et au Kenya en 2008. Parfois, la pluviosité est même considérée comme surabondante au Cameroun car elle est source d'inondation (Brunel 2003). Or, au Cameroun, l'assainissement n'est pas la chose la mieux partagée. Dans les grandes métropoles telles que Yaoundé et Douala, la majeure partie de la population fait face à une précarité en matière d'assainissement. Les inondations constituent donc la cerise sur le gâteau. Les points d'approvisionnement en eau tels que les puits, les ruisseaux sont inondés par des eaux qui ont inondé les latrines, les WC. Tout est noyé dans une eau qui passe partout et entre partout. Tout comme de nombreux pays de la région du Sahel, le Mali a été victime d'inondations et de crues en septembre 2007. De fortes pluies ont fait sortir de leurs lits les rivières Niger et Bani, inondant les marais alentour. La rivière Niger fut en crue sur la totalité de sa longueur, à travers le Mali, le Niger et le Nigéria. Les inondations et crues se sont étendues bien au-delà de la région. Pas moins de 17 pays et plus d'un million de personnes furent victimes de leurs conséquences.

Une image de la NASA présentait les températures les plus élevées de la surface terrestre enregistrées entre 2003 et 2005 (image 2).

⁷ Forum pour le Partenariat avec l'Afrique sur le thème : les changements climatiques et l'Afrique, Berlin du 22-23 Mai 2007

Image 2 : Répartition des températures sur le Globe terrestre.



Source : NASA 2006

Sur cette image, les parties en rose représentent les parties chaudes (en moyenne 45°C) et avec l'irrégularité saisonnière observée, l'accès à l'eau potable et la protection des sources d'eau potable restent assez précaire. Avec ces nouveaux déterminants environnementaux, la problématique de l'accessibilité à l'eau potable retrouve toute sa perspicacité et son urgence. Loin des discours et autres promesses des acteurs politiques dont les fruits n'ont jamais été à la hauteur de la promesse des fleurs, les populations doivent tous les jours boire de l'eau pour vivre. Comment ces populations qui hier n'avaient jamais ou alors avaient difficilement eu accès à l'eau potable s'organisent-elles aujourd'hui lorsque de nouveaux indicateurs s'ajoutent au jeu ?

Pour avoir de l'eau à boire, plusieurs pratiques et habitudes sont aujourd'hui recensées et constituent des alternatives mises en place par les populations à *défaut de mourir de soif*.

2.2 L'usage de l'eau de pluie : la solution qui nuit

Après les sévices (le tarissement et l'assèchement des sources d'approvisionnement en eau, les coupures intempestives en zone urbaine) infligés par la saison sèche, c'est avec grande joie que les populations accueillent les premières pluies. Celles-ci offrent l'opportunité d'une abondance de la denrée rare. Le principe est très simple : On dépose les récipients au point de chute des eaux recueillies par les toitures des maisons. Celles-ci faites en tôles d'aluminium sont un *matériel de pointe* de par leur morphologie qui permet une bonne collecte. On a la possibilité de faire des réserves en grande quantité sans trop se déplacer ni rien payer. Une fois l'opération terminée, les bassines pleines d'eau sont destinées à l'usage domestique. Mais la question qui demeure est celle de savoir que peut renfermer cette eau de pluie ?

L'activité industrielle à travers le dégagement des gaz et poussières issus des usines, dépose dans l'atmosphère un nombre considérable de composés physico-chimiques qui se retrouvent dans les eaux de pluie ; parmi ces composés, on peut citer : CO₂ (dioxyde de carbone) et de CO (monoxyde de carbone), le SO₂, (dioxyde de soufre), HNO₃ (l'acide nitrique) et H₂SO₄ (l'acide sulfurique), NH₄NO₃ (nitrate d'ammonium) et bien d'autres. Les eaux de pluie recueillies par les populations sont chargées de ces éléments qui rendent leur qualité douteuse, voire dangereuse pour la santé humaine. En zone rurale où le phénomène est assez mis en évidence, les populations ne sont pas toujours averties des dangers que transportent ces eaux. *Boire de l'eau pour survivre devient boire de l'eau pour s'intoxiquer*.

Face à ces nouvelles conditions environnementales imposées par les changements climatiques qui favorisent l'existence des habitudes populaires hostiles à la santé humaine, les incidences sur les systèmes de santé et sur la santé des populations sont perceptibles.

III - CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET PRÉCARITÉ D'ACCÈS À L'EAU POTABLE : PRESSION SUR LES SYSTÈMES DE SANTÉ ET RECRUESCENCE PATHOLOGIQUE

La précarité de l'accès à l'eau potable reste un facteur déterminant pour la santé en Afrique. Avec les changements climatiques, celle-ci constitue une menace pour la santé des populations et ajoute une pression supplémentaire aux systèmes de santé publique déjà fragiles. L'eau étant considérée comme vecteurs de transmission, plusieurs maladies sont répertoriées comme pathologies liées à l'eau (Tableau 5).

Tableau 5 : Principales maladies liées à l'eau présentes en Afrique.

Maladie	Cause et voie de transmission
<i>Dysenterie amibienne</i>	Les protozoaires suivent la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Dysenterie bacillaire</i>	Les bactéries suivent la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Maladie diarrhéique (y compris dysenterie amibienne et bacillaire)</i>	Des bactéries, virus et protozoaires divers suivent la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Choléra</i>	Les bactéries suivent la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Hépatite A</i>	Le virus suit la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Paratyphoïde et typhoïde</i>	Les bactéries suivent la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Polio</i>	Le virus suit la voie fécale-orale par l'intermédiaire d'eau contaminée, d'aliments, de contact de personne à personne.
<i>Ascariase</i>	Les oeufs fécondés sont transmis par les fèces humaines. Les larves qui contiennent les oeufs se développent dans un sol chaud. Les humains ingèrent le sol qui contient les aliments. Les larves écloses pénètrent dans la paroi intestinale, où elles parviennent à maturité.
<i>Draconculose (ver de Guinée)</i>	Le ver <i>Dracunculus</i> est ingéré par un crustacé, le Cyclops. Quand des humains digèrent le Cyclops, les larves du ver sont libérées dans l'estomac. Les larves pénètrent dans la paroi intestinale, puis deviennent des vers qui traversent les tissus. Au bout d'un an, le ver adulte atteint la surface de la peau des extrémités inférieures. La femelle entre en contact avec l'eau, puis décharge les larves dans l'eau.
<i>Schistosomiase (bilharzia)</i>	Les oeufs du ver schistosome sont transportés par les fèces humaines. Les oeufs éclosent au contact de l'eau, libérant le parasite miracidium. Le parasite se loge dans un escargot d'eau douce, dans lequel il se réplique. Il est libéré dans l'eau, puis pénètre dans la peau de l'homme et, quelques secondes après, dans les vaisseaux sanguins. Au bout de 30 à 45 jours, miracidium devient un ver, qui peut pondre de 200 à 2.000 oeufs par jour pendant une moyenne de 5 ans.
<i>Dengue</i>	Le virus est prélevé par un moustique sur un humain ou un animal infecté. Le

	virus incube pendant 8 à 12 jours et se réplique. Quand le moustique prélève ensuite du sang, il injecte alors le virus dans le sang d'un humain.
<i>Filariose (y compris éléphantiasis)</i>	Les larves du ver sont ingérées par un moustique et se développent. Quand le moustique infecté pique un humain, les larves pénètrent dans la blessure et atteignent les ganglions lymphatiques, où elles se reproduisent.
<i>Paludisme</i>	Les protozoaires se développent dans l'intestin d'un moustique et sont transmis par sa salive chaque fois qu'il prélève du sang. Les parasites sont alors transportés par le sang jusqu'au foie de l'homme, qu'ils envahissent et où ils se reproduisent.
<i>Onchocercose (cécité des rivières)</i>	Les embryons des vers sont ingérés par des mouches noires. Les embryons se développent alors dans le corps des mouches, qui injectent les larves dans les humains qu'elles piquent.
<i>Fièvre de la vallée du Rift (RVF)</i>	Le virus existe en général chez des hôtes animaux. Le virus est prélevé par des moustiques et autres insectes suceurs de sang, puis injecté dans le sang d'humains. Les humains sont aussi infectés en travaillant avec des liquides corporels d'animaux morts.

Source : OMS 1996

3.1 Systèmes de santé : Entre pression et confusion

Face à ces défis mis en relief par la précarité de l'accès à l'eau potable au sein des populations d'Afrique Subsaharienne auxquelles les changements climatiques apportent des conditions d'existences nouvelles, les systèmes de santé africains sont soumis à des pressions. À l'occasion de la journée mondiale de la santé édition 2008, le Dr Margaret Chan⁸, soulignait que ces changements climatiques attaquent les fondements de la santé publique et nous donnent la possibilité de s'apercevoir des nouveaux défis à révéler. Luis Gomes Sambo⁹ lors de la même cérémonie tenue à Brazzaville capitale de la République du Congo, notait que : *le changement climatique provoque une élévation du niveau de la mer, accélère le phénomène de l'érosion côtière, augmente l'intensité et la fréquence des catastrophes naturelles et la disparition des espèces. Les maladies hydriques et les épidémies de diarrhée aiguë sont fréquentes pendant les inondations.* Les impacts des effets du changement climatique sur la santé humaine sont connus depuis longtemps, en particulier en ce qui concerne les périodes de stress thermique, la modulation des conséquences de la pollution de l'air, les impacts des tempêtes et des inondations et l'influence de la variabilité climatique saisonnière et inter-annuelle sur les maladies infectieuses. Les facteurs déterminant la vulnérabilité de la population aux impacts négatifs pour la santé ainsi que les possibilités d'apparition de réponses adaptées sont de mieux en mieux compris. Les risques les plus significatifs sont associés à l'accroissement potentiel des sécheresses, des inondations et de la limitation en eau, en particulier dans les régions équatoriales et au sud du Sahara. Les informations relatives au changement climatique régional et à ses impacts sont encore trop limitées pour pouvoir quantifier l'ensemble des effets. Mais déjà, l'élévation de la température provoque une augmentation des maladies. Les impacts du changement climatique sur la santé humaine ne sont pas seulement déterminés par les conditions climatiques, mais aussi par la vulnérabilité de la population exposée. La difficulté de l'accès à l'eau potable du fait des inondations constitue un cadre propice à la recrudescence des maladies diarrhéiques telles que le choléra. Un climat plus chaud renforcerait aussi la présence et la diffusion des moustiques susceptibles de transmettre des maladies telles que le paludisme.

⁸ Dr Margaret Chan Directeur Général de l'OMS

⁹ Luis Gomes Sambo Directeur Afrique de l'OMS

3.2 Recrudescences des maladies diarrhéiques et maladies à transmission vectorielle

3.2.1 Les maladies diarrhéiques : le choléra

Les maladies diarrhéiques, comme le choléra, tendent à devenir la principale cause endémique de morbidité et de mortalité à travers le monde surtout en Afrique subsaharienne, a affirmé la Croix-Rouge. Cette Fédération fait état d'une hausse de 35% en 2008 par rapport à 2006 des demandes liées à des flambées de maladies diarrhéiques, soumises par les Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge à son fonds d'urgence : Nous avons constaté une augmentation du nombre d'opérations destinées à faire face à des crises aiguës dans ce domaine, notamment en Afrique subsaharienne et, tout récemment, au Zimbabwe, affirme Uli Jaspers¹⁰, responsable du secteur « eau et assainissement » au secrétariat de la Fédération à Genève. Cette évolution est le résultat combiné de mauvaises pratiques d'hygiène, d'un manque d'information sur les modes de transmission de ces maladies et surtout d'un accès inadéquat à l'eau potable, explique le spécialiste. Les carences des systèmes d'assainissement associés au manque d'accès à l'eau potable constituent les facteurs déterminants du problème. Il est exacerbé par le changement climatique qui entraîne un accroissement de la fréquence et de la gravité des inondations et des épidémies connexes.

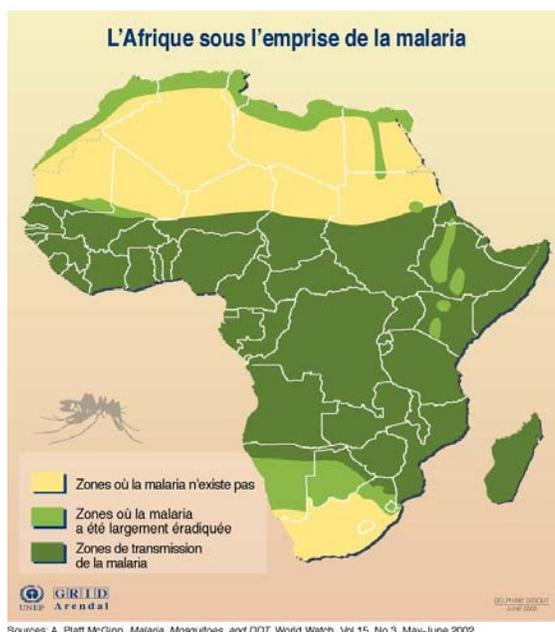
3.2.2 Les maladies vectorielles : le paludisme ou malaria

Le paludisme constitue l'une des premières causes de morbidité par maladie vectorielle en Afrique subsaharienne. Elle est aussi la pathologie tropicale dont l'épidémiologie a été la plus affectée ces dernières années par le changement climatique. Plus de la moitié du continent croule sous le poids du paludisme (carte 2). Les changements climatiques offrent à cette distribution un cadre d'existence propice. On estime que d'ici 2050, le Sahara et les régions semi-arides d'Afrique australe pourraient se réchauffer de 1,6°C, tandis que des pays équatoriaux comme le Cameroun, le Kenya et l'Ouganda pourraient connaître un réchauffement de 1,4°C (Watson 1996). Une analyse récente des précipitations moyennes à la surface du globe sur la période 1901-1995 indique que les tendances ne sont pas les mêmes dans les différentes parties du continent. Elles semblent en effet augmenter en Afrique de l'Est mais diminuer en Afrique de l'Ouest et du Nord. Toutefois, bien que ces évaluations restent d'ordre général, elles laissent apparaître un état de climat changeant qui a un impact à court et à long terme sur la transmission du paludisme. Par exemple, une augmentation à court terme de la température et des précipitations, tels que l'on en a observé lors du phénomène El Niño¹¹ de 1997-1998 (phénomène qui constitue un exemple de variabilité climatique interannuelle) a provoqué des épidémies de paludisme à *Plasmodium falciparum* (Olivier 1999).

¹⁰ Uli Jaspers, Responsable du secteur *eau et assainissement* au secrétariat de la Fédération de la Croix-Rouge et du Croissant Rouge à Genève

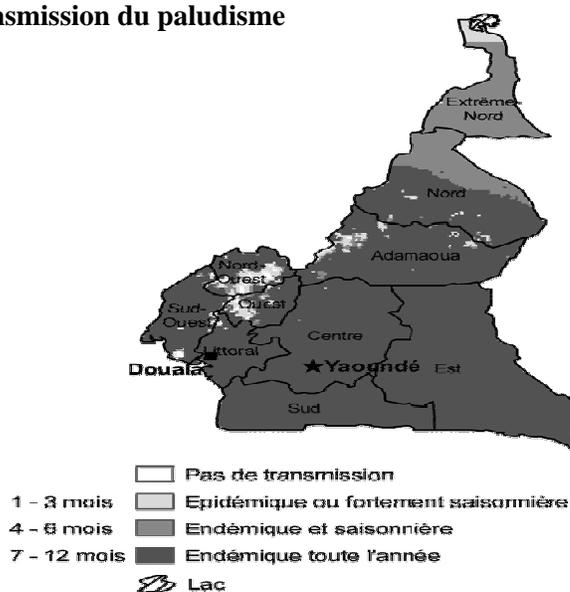
¹¹ El Niño Phénomène caractérisé par une anomalie positive de la température de surface de la mer.

Carte 2 : Distribution du paludisme en Afrique



La distribution géographique de la transmission du paludisme au Cameroun par exemple montre que la maladie est endémique pendant toute l'année sur une bonne partie du territoire, c'est-à-dire que la durée de transmission est estimée à 7-12 mois (carte 3). Quand la saison de transmission dure si longtemps, la prévalence de la maladie et le risque de la contracter restent élevés. Les exceptions à cette longue durée de transmission se trouvent dans les zones du nord où il est fortement saisonnier (durée de transmission estimée à 1-3 mois) et dans les régions montagneuses vers l'est du pays où il y a très peu ou pas de transmission (carte 3). Voir les résultats de l'EDSC¹² 2004.

Carte 3 : Durée de transmission du paludisme



Source : EDSC 2004

¹² EDSC, l'Enquête Démographique et de Santé Cameroun de l'année 2004

En zone urbaine où l'urbanisation et l'assainissement restent des conquêtes permanentes des pouvoirs publics et des populations, les inondations observées facilitent le développement des vecteurs et par conséquent, la transmission de la maladie (Warsame et al., 1995). La région du Sahel, qui souffre de sécheresse depuis trente ans, a vu son taux de transmission du paludisme diminuer, en raison de la disparition des habitats de reproduction adéquats. Néanmoins, en cas d'inondation les risques d'épidémie restent réels (Faye et al. 1995).

CONCLUSION : Quelles Perspectives ?

Face à cette persistance de la crise de l'eau potable qui s'accompagne désormais du spectre de la soif, la communauté scientifique internationale a lancé un cri d'alarme à la conférence mondiale sur la science organisée par l'UNESCO à Budapest. En effet, la rareté de la ressource, son inégale répartition sur l'échelle du globe, le gaspillage, la pollution, l'explosion démographique qui accentue la demande, le changement climatique, sont autant de facteurs qui font peser sur l'humanité des menaces réelles de pénurie d'eau. Avec ces nouveaux indicateurs que nous imposent les changements climatiques, il faut agir et peut être vite, car des milliers de personnes constituent des proies quotidiennes de ces nouveaux problèmes sanitaires imposés par les déterminants environnementaux. Plusieurs pistes de réflexions restent explorables et exploitables aussi bien par les pouvoirs publics que par les populations elles-mêmes.

- ❖ **Valorisation des eaux souterraines par les biotechnologies :** Dans des pays comme le Mali, le Sénégal, la Mauritanie et la Gambie, les fleuves ne sont pas nombreux mais ils disposent d'importantes ressources en eaux souterraines. Seulement, il se trouve qu'on s'intéresse peu à ces ressources. Les biotechnologies pourraient jouer un rôle considérable dans l'amélioration de l'accès à l'eau potable, car les bactéries et des micro-organismes obtenus par manipulation génétique pourraient contribuer à la purification de l'eau, et particulièrement des nappes souterraines éventuellement polluées par l'activité industrielle, en accélérant leur dépollution.

- ❖ **Collecte, traitement et recyclage des eaux de pluie, un exemple français à valoriser en Afrique :** L'article 49 de la loi sur l'eau (Loi sur l'eau) et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments) a instauré un crédit d'impôts, en France, pour favoriser la récupération de l'eau de pluie. L'arrêté interministériel pour son application a été signé par les ministres concernés le 21 août 2008. L'arrêté interministériel fixe les conditions de récupération et d'usage de l'eau de pluie provenant des toitures. Selon la Direction Générale de la Santé (DGS), la récupération de l'eau de pluie trouve son intérêt en cas de rareté de l'eau, notamment en été, lorsque l'état des ressources en eau contraint les pouvoirs publics à restreindre, voire à interdire, l'utilisation d'eau du réseau public pour certains usages extérieurs, comme l'arrosage des espaces verts et des jardins ou le nettoyage des véhicules. Dans ces cas, selon la Direction Générale de la Santé (DGS), l'utilisation de l'eau de pluie récupérée peut permettre d'assurer la continuité de ces usages, dès lors que des volumes d'eau suffisants ont pu être stockés préalablement. Mais la Direction Générale de la Santé (DGS) insiste sur le fait que pour l'utilisation d'eau de pluie à l'intérieur de l'habitat, des règles d'hygiène rigoureuses doivent être respectées afin d'éviter tout risque sanitaire. L'eau de pluie n'est pas potable, car elle présente une contamination microbiologique et chimique supérieure aux limites de qualité retenues pour l'eau potable distribuée par le réseau public. L'usage d'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments implique donc la création d'un réseau spécifique de canalisations. La cohabitation d'un réseau d'eau de pluie, par nature non potable, avec le réseau public de distribution implique d'être très attentif à la séparation de ces réseaux dès la conception et lors de travaux ultérieurs. En effet, en cas de connexion, le risque serait alors double : le risque qu'une personne puisse boire l'eau de pluie et, plus grave, que le réseau public d'eau potable soit contaminé par l'eau de pluie à l'occasion d'une chute de pression. Afin de limiter ces risques de contamination, les usages intérieurs de l'eau de pluie sont limités à l'alimentation des chasses d'eau, au lavage des sols et, à

titre expérimental (sous conditions), pour le lavage du linge. L'arrêté publié durant l'été 2008 fixe aussi des prescriptions techniques, dont la séparation totale entre les réseaux d'eau potable et d'eau de pluie, ainsi que la signalisation visible et explicite du réseau d'eau de pluie et des points d'usage.

❖ **La mise en place des programmes de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE)**

Au-delà des impacts liés aux conséquences directes des changements climatiques sur l'accès à l'eau potable et les incidences qui en découlent sur la santé des populations, se greffe la problématique de la gestion intégrée des ressources en eau. L'eau, (après l'or, le gaz et le pétrole) devrait devenir très rapidement, la principale richesse économique du monde. Le continent africain, partie qui souffre le plus des impacts socio-économique du changement climatique, alors qu'elle est la zone où l'on émet le moins de gaz à effet de serre, aura comme défi de se sortir des crises qui devraient le secouer. D'abord, il s'agit de lutter contre le pillage organisé de ses ressources naturelles ; mais elle devrait amorcer les vraies et bonnes tendances qui la mèneront vers ce qu'on peut appeler la bonne gouvernance de l'eau (Mame 2009).

Lors du dernier Forum mondial de l'eau tenu en mars 2009 à Istanbul (Turquie), plusieurs idées ont été émises. C'est à ce titre que le PFE¹³ a présenté des idées sous forme d'enjeux qui peuvent être considérées comme des moteurs d'impulsion d'actions préventives, correctives et durables. À cet effet, le PFE propose :

❖ **L'assainissement des grands centres urbains et dépollution des eaux usées pour un recyclage** :

Si aujourd'hui, près d'un habitant sur deux est urbain, en 2030, les deux tiers de la population mondiale vivront dans les villes dont deux milliards de personnes dans des bidonvilles. Alors que 85 % des eaux usées mondiales sont rejetées sans traitement, les mégapoles du monde sont de véritables « bombes sanitaires » qu'il convient de désamorcer en utilisant toutes les formes d'assainissement. Relever le défi de l'assainissement pour tous est possible, à condition que la communauté internationale, les bailleurs et les gouvernements des pays concernés, au-delà de la nécessité de disposer de toilettes hygiéniques, reconnaissent la priorité à donner à la dépollution des eaux usées, c'est-à-dire la collecte, l'évacuation, le traitement et la valorisation des eaux usées. Il est urgent de mener des politiques d'économies de la ressource en eau en luttant contre les fuites des réseaux agricoles et urbains, en développant une approche équilibrée avec une « gestion de la demande en eau », en adaptant les pratiques et les systèmes culturels, en recyclant les eaux usées,...

❖ **Disposer des financements et les octroyer au plus proche besoin** : L'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour tous a un coût. Il faut le disposer et le répartir équitablement. L'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement implique de sécuriser les financements qui lui sont indispensables. Cette urgence ne doit pas être remise en cause par le contexte de crise financière internationale. L'aide publique au développement offre un indispensable *effet de levier* vers d'autres financements et son augmentation doit rester une priorité pour les pays développés. Le Partenariat français pour l'Eau (PFE) recommande que chaque gouvernement adopte un cadre national et une stratégie chiffrée afin d'organiser, dans la durée, le financement de la totalité des dépenses liées à l'eau (investissement, fonctionnement et entretien) pour un accès pour tous à un prix abordable. Les aides financières doivent être versées au plus près des besoins, c'est-à-dire aux collectivités locales responsables des services d'eau, tant par le secteur bancaire local que par l'aide internationale, ainsi que l'aide bilatérale.

¹³ PFE (Partenariat Français pour l'Eau) est un organe qui regroupe plusieurs acteurs français de l'eau agissant à l'international (collectivités territoriales, ministères, agences de l'eau, ONG, entreprises, centres de recherches...).

Bibliographie :

- ANCTIL, F., 2007 L'eau et ses enjeux. Presses de l'Université Laval.
- ANDREW K., et al. 2001 Changement climatique et maladies à transmission vectorielle : une analyse régionale, Bulletin OMS, N°4.
- BAYLISS, K. et HALL, D., 2000 Privatization of water and energy in Africa. Report for Public Services International.
- BOUGUERRA, M. L., Les batailles de l'eau pour un bien commun de l'humanité, Enjeux Planète.
- BRUNEL, S., 2003 Les risques et les paradoxes de l'eau en Afrique, Conférence/Festival de géographie de Saint-Dié.
- Cans, R. 1994 La bataille de l'eau. Paris édition le monde.
- Diop, S. et Rekecewicz P., 2003 Atlas Mondial de l'eau : une pénurie annoncée Paris Editions Autrement.
- FALKENMARK, M., 1986 Fresh water: Time for a modified approach. In Ambio, vol. 14, n° 2.
- FAYE, O et al. 1995 La sécheresse et la baisse du paludisme dans les Niayes du Sénégal. Cahiers Santé
- FAO 2006 The State of World Fisheries and Aquaculture 2006.
- FAO 2007 Adaptation to Climate Change in Agriculture, Forestry and Fisheries. Perspective, framework and priorities.
- FAO et AQUASTAT, 2007 Review of world water resources by country.
- LAIME, M. 2003 L'eau : Pénurie, pollution, corruption. Paris le seuil.
- LASSERRE, F. et DESCROIX, L., 2002 Eaux et territoires : tensions, coopérations et géopolitique de l'eau. Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec.
- LINTHICUM, JK et al. 1999 Climate and satellite indicators to forecast Rift Valley fever epidemic in Kenya. Science.
- MAME, A. 2009 Sénégal. Réchauffement climatique : Quand l'océan harcèle les continents. Communication pour la Conférence inaugurale présentée jeudi 9 avril à Dakar, par le professeur Salif Diop sur le thème, « les impacts des changements climatiques sur les ressources en eau en Afrique ».
- MENGUE, M. T, 2004 Comprendre la pauvreté au Cameroun. Yaoundé, Presses de l'UCAC.
- NASA, 2006 The Hottest Spot on Earth.
- OLLIVIER, G. 1999 El Nino et ses répercussions sur la santé. Relevé épidémiologique hebdomadaire.
- PSIRU 2000 Problems with Privatization of Water Supply and Sanitation Distorted Development Priorities. University of Greenwich, Public Services International Briefing- World Water Forum, The Hague 17-22 March 2000.

SAMBOUDIAN, K., 1999 Afrique : La raréfaction de l'eau potable assoiffe les populations. Communication diffusée sur Internet.

Shiva, V. 2003 La guerre de l'eau : privatisation, pollution et profit. Paris Parangon

UNESCO, 2003 Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau. Paris, France

WATSON, RT et al. 1996 Impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific technical analysis. eds. Climate change Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.

WELLS, L., 1999 Private Foreign Investment in Infrastructure: managing Non-Commercial Risk. Paper for Private Infrastructure for Development: Confronting Political and Regulatory Risks – Conference, 8-10 September Rome, Italy

Site d'organismes

NASA : [Earthobservatory.nasa.gov](http://earthobservatory.nasa.gov)

FAO : <http://www.fao.org/clim/>

ARMA(Atlas du Risque de la Malaria en Afrique) : <http://www.mara.org.za>

CEDEAO : www.ecowas.int

CSAO/OCDE : www.westafricaclub.org

Autres sites

www.actualites-news-environnement.com

www.monde-diplomatique.fr

www.actualites-news-environnement.com

www.dictionnaire-environnement.com

www.partenariat-francais-eau.fr

www.bloc.mondediplo.net